



تطبيقات الإنتاج الأنظف في صناعة الأسمنت

إعداد

م. محمد الخالدي

وزارة الصناعة والتجارة والتموين

واقع الصناعة في الأردن

تنقسم الصناعة في الأردن إلى نوعين:

الصناعة التحويلية:

و تشمل : الصناعات الجلدية و المحيكات، الصناعات العلاجية و اللوازم الطبية، الصناعات الكيماوية و مستحضرات التجميل، الصناعات البلاستيكية و المطاطية، الصناعات الهندسية و الكهربائية و تكنولوجيا المعلومات، الصناعات الخشبية والأثاث،

واقع الصناعة في الأردن

الصناعات الإنشائية، الصناعات التحويلية والغذائية، صناعة التعبئة و التغليف والورق والكرتون و اللوازم المكتبية. و تساهم الصناعات التحويلية بنسبة ١٩% من الناتج المحلي الإجمالي للأردن لعام ٢٠١٧.

الصناعة الاستخراجية :

و تشمل الصناعات التعدينية، و التي تساهم بنسبة ٤% من الناتج المحلي الإجمالي لعام ٢٠١٧.



صناعة الإسمنت في الاردن

- ⦿ تعتبر صناعة الأسمنت من الصناعات الاستراتيجية وذلك لأهمية هذه الصناعة من النواحي الاقتصادية والاجتماعية.
- ⦿ يبلغ عدد مصانع الاسمنت في الاردن ٥ مصانع.
- ⦿ الطاقة الانتاجية حوالي ١١ مليون طن سنويا.
- ⦿ عدد الايدي العاملة حوالي ٢٢٠٠ عامل.
- ⦿ ٥,١٧ مليار دينار صادرات الأردن في ٢٠١٦

صناعة الإسمنت في الاردن

◉ يعد قطاع صناعة الأسمنت من بين أهم القطاعات الصناعية في المنطقة العربية التي تشهد تطوراً ملموساً خلال السنوات الماضية، نظراً لارتباطه بقطاع السكن والإنشاءات الذي يشهد بدوره ارتفاعاً متواصلاً في حجم الاستثمارات الموجهة للبنى التحتية الإنشائية بمختلف فئاتها، ولكنها أيضاً تعتبر من بين أهم القطاعات الملوثة خاصة فيما يخص الانبعاثات الغازية وكمية الغبار الذي تطلقه في الجو.

صناعة الإسمنت في الاردن

⦿ وإزاء ما تسببه مصانع الأسمنت من أضرار صحية وبيئية، وبالتالي تحمّل الجهات المعنية تكاليف اقتصادية باهضة لمواجهة هذه الأضرار، فلا بد من العمل على تطبيق سياسات وتقنيات الإنتاج الأنظف في هذه الصناعة، بوصفها من الإجراءات الوقائية التي تساهم في الارتقاء بهذه الصناعة وتعزيز تنافسيتها وجعلها صديقة للبيئة.

التلوث البيئي والصحي الناتج عن صناعة الأسمنت



- تلوث الهواء
- النفايات السائلة
- المخلفات الصلبة
- الضوضاء والإجهاد الحراري

تلوث الهواء

- ◉ هناك العديد من مصادر تلوث الهواء الناتجة عن صناعة الاسمنت اهمها:
- ◉ الذرات الترابية : تتغلغل هذه الذرات إلى الجهاز التنفسي والرئة و تسبب تلف كبير في الجهاز التنفسي (كأمراض الربو و السعال المزمن و التهابات الشعب الهوائية)
- ◉ أكاسيد الكبريت: يعد التلوث الهوائي الناتج عن الملوثات الكبريتية واحد من أخطر ملوثات الهواء، حيث تتسبب المركبات الكبريتية في مشاكل كبيرة للحيوانات و النباتات و كذلك للمباني .

تلوث الهواء

⊙ أكاسيد النيتروجين: أول أكسيد النيتروجين له نفس التأثير الضار

للبيئة كأول أكسيد الكربون ، حيث يمكن أن يتحد مع خلايا الهيموجلوبين للحد من قدرتها على حمل الأوكسجين بالدم ، و يتسبب ثاني أكسيد النيتروجين في التهاب الشعب الهوائية للرئة.

⊙ ثاني أكسيد الكربون : وهو يعد واحد من الغازات الدفيئة الستة

المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري ، ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من صناعة الأسمنت من الملوثات الرئيسية للهواء والتي ينتج عنها العديد من الأضرار على صحة الانسان.

النفايات السائلة

- تشكل الزيوت و مواد التشحيم الناتجة من ورش العمل خطرا كبيرا في حاله تصريفها في شبكة الصرف الصحي، حيث تتسبب في الالتصاق بالمواسير مما تؤدي إلى صعوبات عديدة في عمليات الصيانة وكذلك إذا تم تصريف تلك النفايات السائلة في المسطحات المائية، فإنها يمكن أن تتعارض مع الحياة المائية في هذا المسطح المائي أو يمكن ان تكون بقع زيتيه كبيرة و تؤدي إلى تلوث كبير للبيئة المحيطة به. كما توجد مصادر أخرى لتلوث مياه الصرف.

المخلفات الصلبة

⊙ أهم المخلفات الصلبة فى صناعة الأسمنت هي :

⊙ أتربة الأفران، المواد الخام، الكلنكر ومواد أخرى يتم تخزينها فى المنشأة. وفي حالة سقوط الأمطار تتخلل المياه هذه الأكوام لتذيب بعض المواد وتحملها مع تيار الصرف السطحي . ويتسبب إنتاج ٢٠٠٠ طن من الكلنكر يوميًا ٥٠ طن /يوم من الأتربة وهكذا فإن تلوث المياه بأتربة المواد الخام قد ينتقل إلى الطبقات الموجودة تحت سطح الأكوام وقد يؤدي فى النهاية إلى تلوث مصادر المياه الجوفية

الضوضاء والإجهاد الحراري

- ◉ **الضوضاء:** تنتج الضوضاء بمصانع الأسمنت كنتيجة لعمليات الطحن و التكسير، و تتسبب الضوضاء المستمرة في إرتفاع ضغط الدم و التأثير على الجهاز العصبي ، بالإضافة إلى تسببها في العديد من المشاكل المتعلقة بالسمع و التركيز إذا تم التعرض لها لفترات طويلة.
- ◉ **الإجهاد الحراري:** يتعرض العمال للحرارة الناتجة عن تشغيل الأفران.

الإنتاج الأنظف (CLEANER) (PRODUCTION)

- عرف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الإنتاج الأنظف بأن التطبيق المستمر لإستراتيجية بيئية وقائية متكاملة على المنتجات والعمليات الإنتاجية والخدمات لزيادة الكفاءة الاقتصادية وتقليل المخاطر على الإنسان والبيئة ويطبق على النحو التالي:
- في العمليات الإنتاجية (الصناعية): يشمل الإنتاج الأنظف المحافظة على المواد الخام والطاقة وإزالة المواد السامة وتقليل كمية الانبعاثات والنفايات وسميتها قبل مغادرتها العملية الإنتاجية.
- في المنتجات: يركز على تقليل التأثيرات الضارة خلال فترة حياة المنتج التي تبدأ من استخراج المواد الخام اللازمة لإنتاجه وتستمر حتى التخلص النهائي الآمن منه.

فوائد الإنتاج الأنظف

- زيادة الربحية.
- يقلل من تكاليف الإنتاج.
- يعزز الإنتاجية.
- يوفر عائد سريع على رأس المال أو الاستثمارات التشغيلية .
- يؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام الطاقة والموارد المائية والمواد الخام.
- تحسين جودة المنتج.
- يقلل من المخاطر على المستهلك.
- يقلل من خطر الحوادث البيئية.

تطبيق الإنتاج الأنظف

- تطبيق منهجية الإنتاج الأنظف يقلل توليد الملوثات في كل مرحلة من مراحل عملية الإنتاج، الإنتاج الأنظف يمكن أن يتحقق من خلال:
- ممارسات التشغيل الجيدة.
- تعديل عمليات التصنيع بالغاء العمليات التي تنتج مواد ضارة بالصحة أو البيئة.
- تغييرات في التكنولوجيا المستخدمة.
- استبدال المواد الخام بمواد أخرى أقل ضرراً.
- إعادة تصميم و/ أو إعادة صياغة المنتج.

إجراءات الحد من تلوث الهواء

- تقليل عدد نقاط النقل للمواد باستخدام نظام نقل خطي وبسيط خلال عمليات الانتاج بما في ذلك نظام السيور الناقل المغلق، ومراقبة الانبعاثات في كل نقطة .
- تحسين وسائل تخزين المواد الخام والوقود. والتحكم في نسبة الهواء إلى الوقود أثناء الاحتراق ونسبة الهواء الزائد المناسبة لضمان الاحتراق التام وتحول أول أكسيد الكربون إلى ثاني أكسيد الكربون.
- تخزين الكلنكر في مخازن مغلقة او سايلوهات مغلقة حيث يمكن استخراج الغبار تلقائيا دون حدوث تلوث الجو.

إجراءات الحد من تلوث الهواء

- إجراء عملية المناولة للمواد ضمن نظام مغلق مع الإبقاء على نظام تهوية مناسب وتجميع وإزالة الغبار باستخدام المرشحات الكيسية.
- استخدام مراوح شفط خاصة وتجميع الغبار المتطاير والجسيمات العالقة في حقائب خاصة يتم تعبئتها اوتوماتيكيا. يتم بعد ذلك اعادتها الى الافران الخاصة بانتاج الكلنكر للاستفادة منها.
- إعادة استخدام الأتربة المتجمعة في مرشحات الأكياس مرة أخرى من خلال إعادة الأتربة المتجمعة إلى الفرن مباشرة

إجراءات الحد من تلوث المياه

- ◉ إن استهلاك المياه لا تتوافق دائماً مع الاحتياج الفعلي للمصنع وهناك العديد من البدائل للحفاظ على الماء في مرافق التصنيع المختلفة التي يمكن تحديدها وتقييمها أو حتى التقليل منها بعد القيام بالقياسات الضرورية .
- ◉ تتمثل الأنواع الثلاثة الرئيسية لتخفيض أحجام الماء المستهلك في:
 - ◉ القضاء على التسربات.
 - ◉ الحد من الاستهلاك في الاستعمالات الفردية.
 - ◉ إعادة استعمال المياه العادمة .

إجراءات الحد من تلوث المياه

- وهناك عدة إجراءات للمحافظة على الموارد المائية وتقليل نسبة الفاقد منها وهي:
- تركيب عدادات للمياه ورصد معدلات الاستهلاك.
- استخدم محابس الاغلاق الاوتوماتيكي .
- تدوير المياه من خلال أبراج التبريد.
- التحكم فى الانسكاب يؤدي الى تقليل عمليات غسل الأرضيات.
- اصلاح مواضع التسرب

إجراءات الحد من التلوث بالمخلفات الصلبة

- ◉ تشمل المخلفات الصلبة في صناعة الإسمنت مخلفات الكلنكر وأنقاض الصخور، والتي تنتج اثناء تحضير المواد الخام الجاهزة للتصنيع. غبار الافران والرماد المتطاير من محطات الطاقة يمكن تضمينها في المخلفات الصلبة.
- ◉ في الغالب يتم التخلص منها هذه النفايات عن طريق طمر النفايات ، كما ان معظم مصانع الاسمنت تستخدم الرماد المتطاير في إنتاج الكلنكر بعد طحنة وإعادة تأهيلة.

المحافظة على الطاقة (ترشيد استهلاك الطاقة)

- ◉ أفضل الخيارات لتحسين استهلاك الطاقة توجد في الأنظمة الفرعية الآتية :
- ◉ الاحتراق: الأفران والغلايات
- ◉ مبدلات الحرارة
- ◉ مراجعة فعالية المضخات والضاغطات والمروحات، الخ.
- ◉ مراجعة سمك المواد العازلة للحرارة.
- ◉ النظام الكهربائي لأنظمة التصنيع الرئيسية والثانوية.
- ◉ الإنارة

إجراءات الحفاظ على الطاقة الحرارية

◉ هناك عدة إجراءات يمكن اتخاذها للحفاظ على الطاقة الحرارية في مصانع الاسمنت منها:

- استخدام الغلايات (تنتج الغلايات البخار المستخدم في توليد الطاقة الكهربائية) بهدف استرجاع الطاقة للحفاظ على الطاقة الحرارية وخاصة في خطوط العمليات الجافة.
- عزل خطوط البخار.
- تركيب مكثفات خاصة للبخار.
- إصلاح أو استبدال صمامات البخار لتقليل التسرب.
- تعظيم كفاءة الغلايات.
- تركيب منظمات الضغط على خطوط البخار.

الصوابط والاعتبارات البيئية لترخيص مصانع الاسمنت

- ◉ أن يقام المصنع في المناطق الصناعية الواقعة داخل حدود المخططات الهيكلية للمدن والقرى أو خارج المدن وعدم السماح بإقامة المصانع على الأراضي الزراعية.
- ◉ أن يقام المصنع بحيث تحمل الرياح السائدة الغبار المتصاعد منه إلى خارج المدينة، وألا يسبب أضراراً محتملة بممتلكات الغير.
- ◉ أن تتم كافة الاحتياطات الصحية والبيئية؛ لمنع انتشار الغبار وذرات الاسمنت بهواء الموقع والمناطق المجاورة له، ومنع انتشار الغازات الملوثة للهواء وللبيئة المحيطة والتلوث الضوضاء.
- ◉ دراسة التقييم البيئي للمنشأة عند الإنشاء والتشغيل ، وأن تكون جميع نشاطات التصنيع وسط موقع المصنع

الضوابط والاعتبارات البيئية لترخيص مصانع الاسمنت

- ◉ أن تكون مناطق تخزين مواد الخلط في الموقع مسقوفة ومحمية؛ لمنع انتشار الغبار وتجنب تأثير العوامل الجوية عليها.
- ◉ أن لا يسمح بتسرب المخلفات الناتجة عن غسل المعدات والخلاطات المركزية والشاحنات ومضخات الاسمنت وغيرها من المياه إلى التربة والمياه الجوفية، أو تسريبها إلى الوديان القريبة.
- ◉ وضع تجهيزات ومواقع تحضير المواد الاولية في منطقة بعيدة عن أماكن المياه السطحية والشواطئ قدر الإمكان.
- ◉ توفير فلاتر للغبار في جميع مرافق خطوط الإنتاج

المراجع

- ◉ المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين / دليل النتاج
الانظف في صناعه الاسمنت
- ◉ (وزارة الدولة لشؤون البيئة، قطاع الادارة البيئية/ جمهورية
مصر العربية دليل الارشادات لمصانع الاسمنت - طبعه ثانية
٢٠٠٥- تقييم الاثر البيئي)
- ◉ (وزارة الدولة لشؤون البيئة، قطاع الادارة البيئية/ جمهورية
مصر العربية الاشتراطات والمتطلبات البيئية واسس عمليات
الرقابة والتفتيش البيئي وفقا لقانون البيئة ٤ لسنة ١٩٩٤)



مع الشكر